UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1936-1937

N° 58

ÉTUDE SUR LA RADIOTHÉRAPIE FONCTIONNELLE DU SYMPATHIQUE

Travail de la Clinique d'Électricité médicale (Professeur G. RÉCHOU)

Thèse pour le Doctorat en Médecine

présentée et soutenue publiquement le vendredi 18 décembre 1936

PAR

Jean-Paul-Marie FESQUET

Elève du Service de Santé de la Marine

Né à St-Thibéry (Hérault), le 30 avril 1911.

Examinateurs de la Thèse

MM. RÉCHOU, professeur ..... *Président.*

PERRENS, professeur .....

DE GRAILLY, agrégé ..... } *Juges*

WANGERMEZ, agrégé .....

BORDEAUX

IMPRIMERIE BIERE

18, Rue du Peugue

1936

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543912_0013

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1936-1937

N° 58

ÉTUDE SUR LA RADIOTHÉRAPIE FONCTIONNELLE DU SYMPATHIQUE

Travail de la Clinique d'Électricité médicale (Professeur G. RÉCHOU)

Thèse pour le Doctorat en Médecine

présentée et soutenue publiquement le vendredi 18 décembre 1936

PAR

Jean-Paul-Marie FESQUET

Elève du Service de Santé de la Marine

Né à St-Thibéry (Hérault), le 30 avril 1911.

Examinateurs de la Thèse

MM. RÉCHOU, professeur ..... *Président.*

PERRENS, professeur ..... } *Juges*

DE GRAILLY, agrégé ..... } *Juges*

WANGERMEZ, agrégé ..... } *Juges*

BORDEAUX

IMPRIMERIE BIERE

18, Rue du Peugue

1936

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

Doyen..... M. MAURIAC
Assesseur..... M. LABAT
Doyen honoraire..... M C. SIGALAS

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. POUSSON, MOURE,
RIVIÈRE, BARTHE, DENIGES, BEILLE, CASSAET, CHAVANNAZ, PACHON

PROFESSEURS

	MM.		MM
Clinique médicale	MAURIAC, DUPÉRIÉ	Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	ROCHER
Clinique chirurgicale	BEGOUIN.	Clinique médicale des maladies des enfants	CRUCHET
Clinique chirurgicale et gynécologique	GUYOT.	Chimie biologique et médicale	DELAUNAY
Pathologie et thérapeutique générales	CARLES.	Physique médicale et pharmaceutique	C. SIGALAS.
Clinique d'accouchements.	ANDÉRODIAS.	Médecine coloniale et clinique des maladies exotiques	BONNIN
Anatomie pathologique et microscopie clinique	SABRAZÈS.	Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	PETGES.
Anatomie	VILLEMIN.	Clin. des mal. des voies urinaires	DUVERGEY
Anatomie générale et histologie	G. DUBREUIL.	Clinique des maladies nerveuses et mentales	ABADIE
Hygiène	LEURET.	Clinique d'Oto-rhino-laryngologie	PORTMANN.
Médecine légale et déontologie	LANDE	Toxicologie et hygiène appliquée	LABAT.
Electroradiologie et clin. d'électricité médicale	RECHOU	Hydrologie thérapeutique et climatologie	CREYX
Chimie	CHELLE,	Clinique dentaire	DUBECQ.
Botanique et matière médicale	GOLSE.		
Pharmacie	DUPOUY.		
Zoologie et parasitologie.	MANDOUL.		
Médecine expérimentale	AUBERTIN.		
Clinique ophtalmologique.	TEULIÈRES.		

LACOSTE (Histologie). PERY (Obstétrique). PERRENS (Maladies mentales).
PAPIN (Chirurgie générale). R. SIGALAS (Parasitologie et sciences naturelles). JEANNENEY (Chirurgie générale

AGRÉGÉS EN EXERCICE

	MM.		MM
Anatomie	N.	Chirurgie générale	MASSE. DARGET.
Anatomie	DUFOUR.	Obstétrique	RIVIÈRE.
Physiologie	FABRE.	Ophtalmologie	BEAUVIEUX
Médecine générale	PIECHAUD. DELMAS-MARSALET. DE GRAILLY FONTAN BROUSTET DERVILLÉE.	Oto-Rhino-Laryngologie	DESPONS
		Dermatologie et syphiligraphie	JOULIA.
		Physique médicale	WANGERMEZ
		Chimie générale pharmaceutique et toxicologie	VITTE.

COURS COMPLÉMENTAIRES :

	MM.		MM.
Physiologie	FABRE	Zoologie et parasitologie	R. SIGALAS.
Médecine opératoire	F. PAPIN	Physique médicale et pharmaceutique	WANGERMEZ
Accouchements	RIVIÈRE.	Médecine légale	DERVILLÉE
Pathologie médicale	DELMAS-MARSALET.	Urologie	DARGET
Ophtalmologie	CABANNES (en congé)	Botanique	GIRARD.
Puériculture	FAUGÈRE	Bactériologie	MOUREAU
Pharmacie chimique	VITTE	Législation pharmaceutique	POPLAWSKI.

Orthopédie chez l'adulte, pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes ..... M. N.

Le Secrétaire de la Faculté : ROUGERIE

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

A MA GRAND'MERE

A MON PERE — A MA MERE

Votre vie a été pour moi un bel exemple de travail, de dévouement et d'abnégation.

Que cette thèse soit une preuve de ma profonde affection et de ma reconnaissance infinie.

A MA FEMME

Que ce modeste travail lui soit un témoignage de mon profond amour.

A LA MEMOIRE DE MON FRERE

A MES SŒURS

A MES BEAUX-PARENTS

MEIS ET AMICIS

A Monsieur le Médecin Général CAZAMIAN

DIRECTEUR DE L'ÉCOLE PRINCIPALE DU SERVICE DE SANTÉ
DE LA MARINE ET DES TROUPES COLONIALES
OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR
OFFICIER DU MÉRITE MARITIME
OFFICIER DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

A MES PROFESSEURS DE L'ECOLE PRINCIPALE

DU SERVICE DE SANTE DE LA MARINE

ET DES TROUPES COLONIALES

A MES CAMARADES DE L'ECOLE DE SANTE NAVALE

A Monsieur le Professeur agrégé WANGERMEZ

RADIOLOGISTE DES HÔPITAUX
CHEF-ADJOINT DU SERVICE DE RADIOTHÉRAPIE ET CURIETHÉRAPIE
AU CENTRE ANTICANCÉREUX

En bien faible témoignage de reconnaissance pour tout ce qu'il m'a appris et pour toute la bienveillance qu'il n'a cessé de me témoigner.

Qu'il trouve ici l'expression de ma très profonde admiration et de mon respectueux attachement.

A MES MAITRES DE LA FACULTE ET DES HOPITAUX

DE BORDEAUX

A MES JUGES

A notre Président de Thèse :

Monsieur le Professeur G. RECHOU

PROFESSEUR D'ÉLECTRO-RADIOLOGIE ET DE CLINIQUE
D'ÉLECTRICITÉ MÉDICALE
DIRECTEUR DU CENTRE RÉGIONAL DE LUTTE CONTRE LE CANCER
DE BORDEAUX ET DU SUD-OUEST
DOCTEUR ÈS SCIENCES
CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR
CROIX DE GUERRE
OFFICIER DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

Qui nous a fait le grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse. Hommage respectueux de notre profonde admiration et de ma grande reconnaissance.

AVANT-PROPOS

Nous abordons un sujet un peu ingrat par sa complexité. Nous nous excuserons donc, si nous ne pouvons pas rapporter les résultats que nous avions escomptés, dès le début. Cependant, notre thèse, sans avoir la prétention d'être une mise au point définitive, peut être susceptible de donner quelques clartés pour entreprendre de nouvelles recherches.

Notre travail a été dicté et dirigé par notre si dévoué maître, M. le Professeur agrégé Wangermez. Je voudrais avoir répondu à ses espoirs. Nos observations sont dues à la bienveillance de M. le Professeur Réchou, Professeur de clinique d'électricité médicale.

INTRODUCTION

QU'EST-CE QUE LE GRAND SYMPATHIQUE?

(Nombre de théories et de conceptions s'affrontent pour essayer de nous donner une idée claire du système sympathique).

C'est Winslow, qui isola le premier « un système nerveux capable de présenter dans son domaine des sympathies réactionnelles à des excitations plus ou moins éloignées ». Il lui donna le nom de « grand sympathique ». A ce système, il rapprocha les qualités fonctionnelles du pneumogastrique, qu'il appela « moyen sympathique ». Il considérait enfin comme « petit sympathique » le tronc du facial en amont du ganglion gémiculé.

Ce premier pas d'identification eut des échos. Bichat, par la suite, étudie le système sympathique et propose le nom de « système nerveux de la vie végétative », par opposition au système nerveux central qui commande la vie de relation.

Claude Bernard, François Franck et Langley nous proposent une conception du sympathique sur des bases physiologiques.

D'un autre côté, Remak, Langley et Cajal ont étudié le sympathique du point de vue histologique.

Morak nous donne peut-être une comparaison un peu simpliste : le grand sympathique pourrait se comparer à une moelle extrarachidienne.

La pharmacologie, la clinique apportent ensuite leur contribution.

Puis encore, nous devons signaler les travaux cliniques de Laignel-Lavastine, Guillaume, Eulenberg et Guttmann qui nous ont permis d'apporter plus d'éclaircissements dans les notions déjà acquises.

Pour arriver finalement à des conceptions, peut-être moins théoriques, dictées par une nouvelle méthode d'exploration du système neurovégétatif, la chirurgie du sympathique, qui a pris un essor particulier surtout depuis la guerre avec Leriche, Danielopolu...

Pour tenter de donner une idée claire de la conception actuelle du système sympathique qui préside à la régulation des fonctions de nutrition et de reproduction de l'organisme, nous aurons recours à la conception de Laignel-Lavastine.

Le système sympathique comprendrait au point de vue anatomique :

1. **Le grand sympathique** : déjà nommé par Winslow qui est un ensemble hiérarchisé de neurones.

Les centres seraient au niveau des cornes latérales de la moelle, dans les ganglions de la chaîne (cervicaux, solaires, hypogastriques). Le protoneurone, ou fibre préganglionnaire de Langley, partirait de la moelle à destination d'un ganglion.

Le deutoneurone, ou fibre postganglionnaire de Langley, s'articule (synapse) avec le protoneurone dans le ganglion et, d'autre part, conduirait l'influx nerveux dans les ganglions viscéraux.

A côté de ce système, nous devons distinguer un *système vagal* ou parasympathique de Langley, comprenant 3 segments :

1° *Segment bulbaire* : plus anciennement connu sous le nom de fibres motrices viscérales du vague.

2° *Segment sacré* : comprenant essentiellement le nerf érecteur sacré.

3° *Segment céphalique* : dont les éléments principaux sont les fibres organiques des 4 nerfs crâniens :

Moteur ocul. commun (III);
Facial (VII);
Intermédiaire de Wrisberg;
glosso-pharyngien (IX).

On adjoint :

Un système nodal, ou viscéral local, qui comprendrait le système entérique de Langley, puis le système cardiaque, et les *fibres de Kölliker*, qui sont dans les racines postérieures et vont dans les viscères. Elles transmettent la sensibilité viscérale.

Au point de vue physiologique, elles rentreraient dans le cadre du système sympathique.

Nous ne nous étendrons pas plus longuement sur la topographie physiologique du sympathique et nous reproduisons un schéma de Guillaume, qui évitera une trop longue exposition (V. fig. I).

Après ce rapide exposé anatomique du sympathique nous pouvons nous demander comment va fonctionner ce système.

Laignel-Lavastine, partage d'ailleurs l'opinion de Bard, en ce qui concerne les centres de la vie de relation. Il l'étend au système végétatif. « Il n'est pas, nous dit-il, de centres purement excitateurs et de centres inhibiteurs, mais simplement des centres antagonistes qui exercent tour à tour la fonction excitatrice ou inhibitrice suivant la phase du cycle; qui est en jeu à chaque moment donné de l'exercice de leur fonction. »

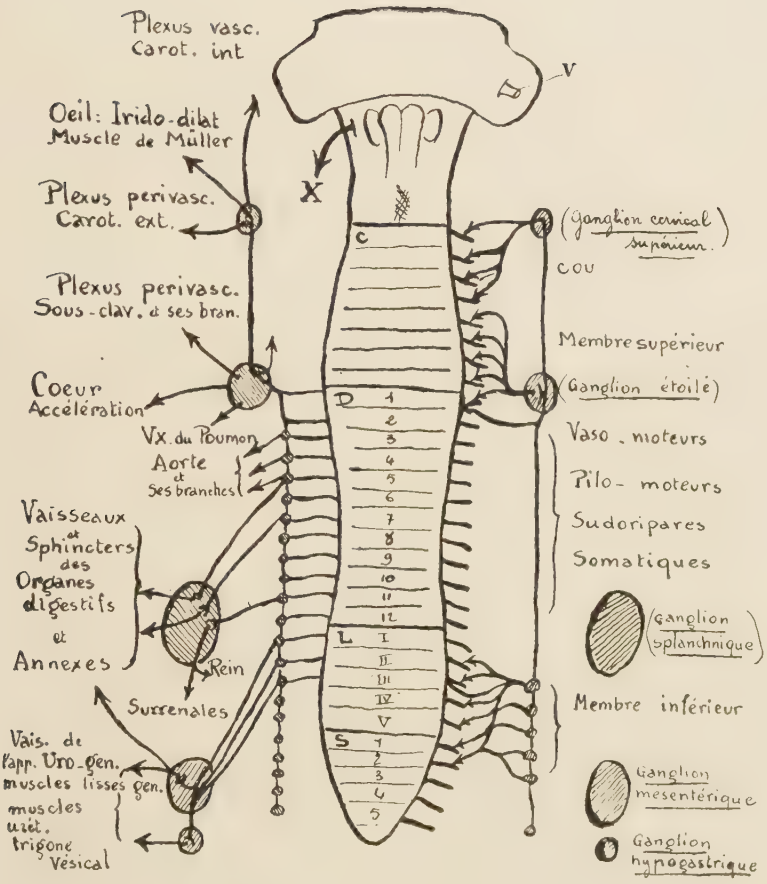
Latarget, dans son étude sur l'innovation gastrique, écrivait : « L'antagonisme du vague et du sympathique n'est peut-être que la double modalité d'un système unique. »

Les fibres du sympathique seraient à la fois centripètes et centrifuges.

Les centripètes constituent la cénesthésie.

Les centrifuges sont motrices et sécrétoires.

Leur fonctionnement normal assure l'eutrophie des tissus, leurs perturbations peuvent entraîner une mauvaise nutrition des tissus, c'est-à-dire des troubles trophiques.


Plexus vasc.
Carot. int
V
Oeil: Irido-dilat
Muscle de Müller
X
Plexus perivasc.
Carot. ext.
(Ganglion cervical supérieur.)
cou
Plexus perivasc.
Sous-clav. et ses bran.
Membre supérieur
Coeur
Accélération
(Ganglion étoilé)
Vx du Poumon
Vaso-moteurs
Aorte
et
Ses branches
Pilo-moteurs
Vaisseaux
et
Sphincters
des
Organes
digestifs
et
Annexes
Sudoripares
Somatiques
(Ganglion splanchnique)
Rein
Surrenales
Membre inférieur
Vais. de l'app. Uro-gen.
muscles lisses gen.
muscles uret.
trigone Vésical
Ganglion mesentérique
Ganglion hypogastrique

La fonction centrifuge du sympathique est contrebalancée par un antagoniste relatif qui est le système Vagal. En effet, si l'on excite le pneumogastrique, on constate une diminution du nombre des battements cardiaques et par excitation du sympathique on aura des effets contraires. Nous savons aussi que la miction se produit par excitation du parasympathique, qui a sous sa dépendance les muscles longitudinaux de la vessie, tandis que la vessie se ferme si l'on excite le sympathique qui commande le sphincter vésical.

D'une façon générale d'ailleurs « le pneumo-sympathique préside à la contraction des fibres longitudinales, le sympathique produit le changement lent de la tonicité, et la contraction des fibres circulaires (Courtade et Guyon).

A côté de ces conceptions anatomo-physiologiques, rapportées un peu trop schématiquement dans notre thèse, abordons des idées plus modernes.

Nous nous devons de rappeler la conception plus récente du sympathique, si bien étudiée par le professeur Delaunay dans sa *Revue de physiologie.*

En se basant sur la transmission chimique de l'influx nerveux du système vago-sympathique, étudiée d'abord par Dale, et rapportée par Saula, on arrive à la classification suivante pour les nerfs périphériques : « Les nerfs cholinergiques, tels que le vague, dont les effets sont transmis par l'acétylcholine, ou substance voisine et les nerfs adrénergiques dont les effets sont transmis par la libération de l'adrénaline ou substance analogue (sympathine) ».

D'après les faits expérimentaux rapportés par M. le Professeur Delaunay, il en résulterait que les nerfs cholinergiques appartiendraient, à quelques exceptions près, au système nerveux parasympathique, tel que les conceptions anatomiques nous le font connaître. Il paraît difficile de rapprocher la conception physiologique aux données anatomiques acquises, car les filets sudoraux issus de cellules ganglionnaires de la chaîne sympathique devraient réagir aux injections

d'adrénaline, alors que l'expérience prouve qu'ils réagissent, au contraire, aux injections d'acétylcholine.

Nous ne nous attarderons pas trop sur l'interprétation délicate des faits rapportés par M. le Professeur Delaunay, empruntons-lui cependant cette conclusion digne d'intérêt : « L'acétylcholine intervient non seulement comme transmetteur au niveau des terminaisons nerveuses parasympathiques, mais encore au niveau des sinapses ganglionnaires, et très probablement interviendrait encore dans le tonus musculaire et les états de contracture du muscle strié.

Il est un fait encore plus important rapporté par M. le professeur Delaunay, qui peut nous éclairer dans l'étude de la thérapeutique fonctionnelle du sympathique agissant surtout comme médication régulatrice : l'excitation du nerf cholinergique peut entraîner une décharge d'adrénaline (expérience de Felderg et Minz). Cette notion nous permet de comprendre les actions inverses que l'on obtiendrait par la radiothérapie du sympathique.

Une faible dose de rayons X serait équivalente à une décharge d'acétylcholine, alors qu'à fortes doses, au contraire, nous aurions une décharge d'adrénaline.

Ces notions acquises, disons quelques mots sur la séméiologie du sympathique, qui nous aidera à poursuivre nos recherches, et à étudier l'action des rayons X sur le système sympathique.

Nous avons laissé de côté les réflexes vaso-moteurs cutanés, les réactions thermiques, les réflexes pilo-moteurs, les réflexes sudoraux, le réflexe vaso-facial de Paul Emile Weil, l'épreuve de l'hémoclasie digestive, l'étude du métabolisme de base... etc..., qui seraient d'après Laignel-Lavastine des tests plus ou moins fidèles du système sympathique.

Nous n'avons étudié que les variations du réflexe oculo-cardiaque qui seraient d'une importance aussi grande que celles du réflexe rotulien en neurologie, les variations de la tension artérielle plus difficiles à apprécier, qui, d'ailleurs,

ne nous a permis d'interpréter aucun résultat. En outre, nous avons relevé sur film quelques électro-cardiogrammes, qui nous ont été d'un grand secours pour l'interprétation des faits.

Notre but n'était pas d'étudier en détail toutes les indications que pouvait nous fournir un enregistrement de ce genre, mais seulement d'apprécier d'une façon plus scientifique les modifications du rythme cardiaque après chacune des épreuves que nous avons faites.

En dernier lieu, nous avons fait des études comparatives avec certaines épreuves pharmacodynamiques telles que celle à l'adrénaline et à l'acétylcholine. Ces travaux nous ont servi à interpréter certains résultats obtenus après téléroentgenthérapie.

Nanti de toutes ces données, nous allons aborder, après un rapide historique, successivement l'étude des rayons X sur les systèmes locaux, pour étudier en dernier lieu, les effets de la téléroentgenthérapie sur l'organisme humain.

HISTORIQUE

On a longtemps utilisé la radiographie pour ses effets cytolytiques, ce qui retarda l'avènement d'une voie nouvelle de radiothérapie, « la radiothérapie fonctionnelle ».

Ce n'est qu'en 1919 que l'on trouve les premiers travaux de radiothérapie fonctionnelle qui restent d'ailleurs non expliqués.

Gouin et Bienvenue en 1919 ont guéri un cas de lichen plan, par irradiation de la plage apparue la première.

Pourquoï ?

Les auteurs expliquaient que cette guérison serait due à la restitutio *ad integrum* d'un dysfonctionnement du sympathique.

L'application des rayons X aurait donc, en plus de l'action locale, une action à distance sur les éléments pathologiques non irradiés.

Ce n'est qu'en 1927 que ces mêmes auteurs, dans un travail, amènent à considérer, d'une part, *la radiothérapie fonctionnelle à effets cutanés*, d'autre part, la *radiothérapie fonctionnelle à effets viscéraux profonds.*

Ils utilisent la radiothérapie du sympathique dans les affections à prurit et à étiologie infectieuse.

L'action de ces irradiations sur le système neuro-végétatif est une action excitatrice.

D'après ces auteurs, cette action se répartirait suivant trois modalités : Une action cutanéo-cutanée;

Une action organothérapique ou ganglionnaire;

Et, enfin, une action fonctionnelle sur le sympathique.

Gouin et Bienvenue, pour expliquer ce mécanisme, apportent des tests de variation de pression sanguine, de l'index oscillométrique, du temps de coagulation.

Jusqu'en 1928, la radiothérapie fonctionnelle du sympathique n'envisageait qu'un côté du traitement. On ne s'occupait que de l'action des rayons X sur le sympathique, élément nerveux.

A partir de 1928, Delherm et Beau font un rapport, au Congrès de radiologie du 8 janvier 1929, à propos du traitement des artérites.

Zimmern et Cottenot emploient alors la dénomination de « radiothérapie de la surrénale », Langeron et Desplats préfèrent à ce terme la radiothérapie « de la région surrénale », car ils n'ont pas la prétention d'agir seulement sur la surrénale, mais bien sur la région entière.

En novembre 1932, Delherm reprend son étude et nous parle alors de « radiothérapie du sympathique ». Il légitime son appellation par les mêmes arguments que Gouin et Bienvenue donnaient en 1928 :

Après traitement, il remarquait des modifications leucocytaires, et des effets semblables à ceux de la chirurgie sympathique.

Dès lors, cette méthode a pris plus d'essor et ce traitement s'est étendu aux effets cardio-vasculaires, à l'asthme, au diabète, aux affections osseuses, aux vomissements incoercibles, à la coqueluche, etc.

On s'oriente de plus en plus vers l'étude des variations du métabolisme de certaines substances chimiques du sang : glycémie, calcémie.

Déjà en 1930, Langeron et Desplats étudient la glycémie et la calcémie.

Ils reprennent les travaux en 1934.

Chérigié, en 1930, étudiait les variations de la glycémie

après la radiothérapie et donnait les conclusions suivantes :

1° Une baisse de la glycémie ;

2° Une baisse d'autant plus forte que la glycémie est plus élevée ;

3° Cette diminution nette après la première séance, persiste un temps indéterminé ;

4° La région surrénale n'est pas un lieu d'élection pou obtenir une baisse de glycémie.

Langeron et Desplats, en 1933, expliquaient ces résultats par l'action des rayons X sur la surrénale qui amènerait une vaso-dilatation périphérique. Tout comme la sympathectomie chez les chiens, amène une vaso-dilatation périphérique susceptible d'abaisser la glycémie.

Tandis que Erich Leschske de Berlin, attribue plus d'importance à la régulation neuro-végétative qu'au facteur endocrinien.

On a étudié, de même, les variations de la calcémie au cours des irradiations du sympathique, et on est arrivé aux conclusions suivantes, qu'après traitement on observe :

D'abord une augmentation du taux de calcium dans le sang, puis une chute du taux de calcium au-dessous du taux initial, pour remonter au voisinage du taux initial.

L'interprétation de ces modifications humorales a normalement conduit Gouin et Bienvenue à considérer les rayons X comme une médication générale comparable aux médications de choc. Cette conception rallia d'autres auteurs (Huet et Sobel, Layany, Chaumet).

Par une étude comparative des effets produits après une thérapeutique de choc (comme l'arsenic, le bismuth dans le lichen plan) et, après un traitement par les rayons X, nous devons considérer, nous disent ces auteurs, la radiothérapie comme une médication de choc non spécifique, au même titre que l'autohémothérapie (Layany) ou que la protéinothérapie (Huet et Sobel).

Chaumet écrit, en juin 1930 : « Nous possédons maintenant l'équivalent des thérapeutiques de choc et de la sympathectomie avec la méthode de Gouin et Bienvenue. »

En septembre 1934, ces derniers auteurs nous précisent les caractères de ces chocs, et nous montrent que la radiothérapie sympathique n'est pas un médicament de choc hémoclasique, mais une médication de choc thérapeutique.

Dans le service de M. le professeur Réchou, une série d'études sur la physiothérapie du sympathique, nous a conduit à étudier les effets des rayons X sur le système neuro-végétatif, sous les directives de M. le professeur Wangermez.

C'est d'abord Wangermez et Pellegrino qui ont étudié dans un rapport les réactions et les applications thérapeutiques des ondes courtes.

Les recherches ont été ensuite étendues aux rayons ultraviolets. Les résultats consignés dans la thèse de Vincent, seront un peu comparables aux résultats que nous avons obtenus nous-mêmes avec la radiothérapie.

Pour compléter cette étude, Carsus, inspiré par M. le professeur agrégé Wangermez, nous rapportera, dans une autre thèse, les résultats obtenus par l'électrothérapie.

Tous nos résultats se groupent pour montrer les bienfaits que l'on peut retirer de cette branche spéciale de la thérapeutique qui pourra trouver à l'avenir des applications formelles, et rendre les plus grands services.

ACTION DES RAYONS X SUR LES SYSTEMES RÉGIONAUX

Pour étudier l'action des rayons X sur les systèmes sympathiques régionaux, nous avons emprunté et choisi dans la littérature quelques exemples de recherches expérimentales, nous rapporterons également des résultats thérapeutiques. Nous ajouterons les quelques observations que nous avons pu prendre dans le service de M. le professeur Réchou, avec les résultats que nous avons obtenus nous-mêmes.

Nous rapportons donc quelques faits expérimentaux, que nous avons relevés, et qui sont capables d'expliquer, au moins en partie, bien des résultats thérapeutiques.

A l'aide de la capillaroscopie, Schagt en août 1922 notait une augmentation du nombre et du diamètre des capillaires après une application d'une dose érythème sur la peau de l'abdomen.

Il a observé, parfois après cette première réaction, une phase inverse mais de courte durée.

Ces modifications sont encore visibles au bout de trois à quatre semaines, et le retour à l'état normal ne se fait qu'après environ six semaines.

Après une deuxième irradiation, les phénomènes observés ont été identiques, tandis qu'après la troisième irradiation les résultats s'inverseraient.

Borak, lui, contrôle ses résultats par la capillaroscopie, dans le traitement de la maladie de Raynaud. Il trouve ainsi des résultats comparables à ceux de l'opération de Leriche, qui a pour but de créer une vaso-dilatation.

Dans une autre ordre d'idées, Ivy, Mercarthy, Orndoff, étudient à Chicago l'action des rayons X sur l'activité glandulaire, qui est en relation étroite avec le système sympathique. Les recherches expérimentales chez les chiens avec fistule de Pawloff, ont conduit ces auteurs aux résultats suivants :

L'irradiation sur le thorax, n'entraîne aucune modification sur la sécrétion stomacale.

L'irradiation sur l'hypogastre entraînerait une hypo-acidité avec anorexie, et un retour à l'état normal avec amaigrissement et cachexie.

D'autre part, avec une dose érythème humain, ils observent successivement :

Une sécrétion hypernormale avec anorexie;
Une sécrétion hyponormale avec diarrhée;
Une sécrétion normale avec appétit.

Les recherches furent donc défavorables à l'emploi des rayons X dans les affections où tout l'intérêt résidait dans la diminution de l'acidité gastrique.

Puisque nous cherchons à préciser le rôle de la radiothérapie fonctionnelle du sympathique comme médication générale, on peut prévoir que les quelques substances chimiques du sang, telles que le sucre et le calcium, dont le taux est lié à l'activité du sympathique, soient modifiés par l'irradiation.

Nous avons trouvé quelques faits expérimentaux qui traitent de ces modifications.

Max Ludin, à Bâle, nous fait connaître les résultats suivants après irradiation du lapin.

Chez l'animal, à jeun, on observe deux heures après la séance une hyperglycémie notable.

D'autre part, chez l'animal en état de dénutrition nous constatons, nous dit ce même auteur, une courbe de glycémie rappelant la courbe observée après l'injection d'insuline. Si chez ce dernier on empêche l'action du parasympathique par une injection d'atropine, on observe alors, après l'irradiation, la même hyperglycémie que chez l'animal à jeun.

Chez l'homme, Lapatsanis, dans sa *Contribution à l'action générale des rayons de Roentgen sur l'organisme humain*, constate une baisse de la glycémie avec glycosurie, immédiatement après la séance. Ce stade serait suivi plus ou moins rapidement d'une phase d'hyperglycémie.

D'autre part, en étudiant les variations possibles d'autres constantes, il notait une accélération de la coagulabilité sanguine, sans modification de la vitesse de sédimentation et du pH sanguin.

Dans ce même ordre d'idées, Zunz et La Barre expérimentent chez le lapin et arrivent aux conclusions suivantes :

Les variations de coagulabilité et de tension sanguine étaient de même nature que celles qui se produisaient après une injection d'adrénaline.

Plus récemment, Heinz Langer, en 1923, dans une étude expérimentale chez le chat, conclut à une excitation passagère suivie d'une action dépressive du système nerveux autonome, lorsqu'il est irrité. Celui-ci agirait donc sur le métabolisme et la croissance des cellules, ce qui expliquerait les actions à distance.

Il n'est pas question, nous dit-il, d'effets stimulants, mais plutôt d'effets d'équilibration.

D'un point de vue plus général Zimmern et Chailley Bert, se basant sur des tests cliniques, nous disent que la radiothérapie du sympathique agirait de façon à diminuer l'excitabilité de celui-ci et à augmenter celle du vague.

Tandis que Swan et Gabriel, au contraire, en étudiant les électro-cardiogrammes, montrent qu'à faibles doses, la radiothérapie fonctionnelle excite le sympathique.

Par l'étude comparative des modifications leucocytaires après la radiothérapie, et après les chirurgies du sympathique on arrive aux résultats suivants. On observe vers la deuxième heure après l'irradiation :

1° Si le sujet a reçu une irradiation régionale, on note alors une leucopénie consécutive, comparable à celle que l'on note après une sympathectomie périartérielle.

2° Dans le cas où le sujet a reçu une irradiation axiale, on observe, au contraire, une hyperleucocytose, semblable à celle que l'on obtient après la chirurgie du sympathique.

En résumé :

Certaines recherches expérimentales paraissent en faveur d'une excitation du sympathique. C'est le cas des travaux de Schwan et Gabriel, Zunz et La Barre.

D'autres, au contraire, ont cru pouvoir conclure à l'excitation des nerfs cholinergiques (Zimmern et Chailley Bert, Gabriel, Langer, etc.) en se basant sur les résultats obtenus par Duhem et sur ceux exposés par le professeur Wangermez, dans son rapport au Congrès de médecine sur la physiothérapie du sympathique. Il est permis de se demander si les rayons X comme les autres agents physiques (il serait bien étonnant qu'ils fassent seuls exception), n'agissent pas en régularisant le fonctionnement du système autonome.

Si les résultats expérimentaux sont contradictoires, c'est qu'il s'agit, en général, d'une irradiation unique pour laquelle on ne précise pas la dose, or cette dose est importante. On sait dans un autre domaine que les petites doses peuvent faire apparaître les règles chez les aménorrhéiques, donc excitent les glandes à sécrétion interne, alors que les fortes doses, même étalées sur plusieurs séances, peuvent donner un résultat totalement inverse (castration, myœdème, etc.).

Les faits cliniques, observés en physiothérapie, viennent confirmer cette manière de voir. La radiothérapie n'a-t-elle pas été utilisée dans le goître exophtalmique et dans l'asthme et, d'une façon générale, dans certaines affections à tendance vagotonique, comme dans des affections à tendance sympathicotonique avec des succès identiques ou parfois des échecs identiques totalement inexpliqués.

Quelques exemples pris au hasard :

D'après Delherm et Beau, des syndromes vaso-moteurs, sensitifs, tels que les prurits, les lichens; des syndromes res-

piratoires, asthmes; des syndromes digestifs, tels que les crises solaires; des syndromes circulatoires, hypertension, angor pectoris, artérites, seraient, dans certains cas, favorablement influencés par la radiothérapie fonctionnelle. Cette diversité dans les troubles sympathiques rencontrés dans ces affections, prouve la nécessité d'une action régulatrice.

Le traitement des artérites et les résultats obtenus sont intéressants à cet égard, et montrent bien l'action des rayons X sur le système vaso-moteur. Les résultats ont été souvent parallèles à ceux obtenus par la chirurgie du sympathique.

Dans une « note sur le traitement des artérites par la radiothérapie » de Delherm et Beau, nous rapportons les résultats obtenus pour 34 sujets traités. Parmi ces observations nous relevons :

7 artérites juvéniles, dont 4 guérisons;

20 artérites séniles, dont 5 guérisons, 6 améliorations et 8 échecs.

7 artérites diabétiques, dont 3 guérisons, 2 améliorations et 2 échecs.

L'efficacité du traitement dépendrait du peu d'ancienneté des troubles en faveur du vago-spasme, de l'augmentation des oscillations après le bain chaud, de l'absence de lésions gangréneuses, quoi qu'on ait noté des guérisons de petites ulcérations et, enfin, de l'amplitude des oscillations. Delherm et Beau pensent en outre, que le meilleur traitement est d'associer, d'une part, les irradiations centrales et périphériques, d'autre part, d'avoir recours à d'autres méthodes de physiothérapie : telles que la diathermie, ondes courtes, etc.

D'un autre côté, Zimmern et Brunet, Langeron et Desplats ont montré, par de nouvelles observations, l'efficacité du traitement, dans les artérites et le syndrome de Raynaud.

Nous-mêmes avons observé un cas d'artérite sénile, amélioré par la radiothérapie fonctionnelle.

Observation I

G..., Eugène, 63 ans, présente à son entrée à l'hôpital, des troubles au niveau des membres inférieurs : crampe, claudications intermittentes, pas de troubles trophiques; après quinze séances d'irradiations successives sur la région surrénale droite et sur la région surrénale gauche, on a noté une amélioration notable des signes fonctionnels; les crampes ont disparu dès le début du traitement. Mais toutefois, le malade a ressenti une forte crampe, comme il n'en avait jamais ressenti d'aussi forte, pendant la nuit après la quatrième séance. Il n'en a jamais éprouvé par la suite. Il ne présente plus de sensation d'engourdissement.

Les pieds sont nettement plus chauds, et se réchauffent plus facilement qu'auparavant. La marche a été plus facile avec une atténuation notable du phénomène de claudication intermittente.

Ces améliorations fonctionnelles n'ont pu être expliquées par une modification quelconque des oscillations enregistrées au Pachon.

Au début du traitement, le 13 janvier 1936 :

Cheville droite : aucune oscillation.

Cheville gauche : aucune oscillation.

A la fin du traitement, 17 février :

Cheville droite : aucune oscillation.

Cheville gauche : très faibles oscillations de 1/8 de division aux environs de 6-7.

D'autre part, nous avons pu traiter une malade présentant une maladie de Raynayd, déjà traitée chirurgicalement.

Observation II

L... Berthe, 70 ans, présente à son entrée à l'hôpital, des douleurs et ulcérations au niveau des doigts de la main droite.

Il y a déjà trois ans, elle se plaignait de troubles passagers (fourmillements, crampes, sensation de froid) au niveau des extrémités des doigts de la main gauche, avec des douleurs, très violentes la nuit.

A ce moment, un traitement à l'acéctylholine amène une guérison.

Un an après, mêmes phénomènes à la main droite; un nouveau traitement à l'acécholine n'amène aucune amélioration.

Enfin, nouvelle apparition des phénomènes au niveau des membres inférieures.

Après l'épreuve du bain chaud (tension artérielle prise au bras) :

	Avant	Après
Mx	12	15
Mn	6	7
Io	2	3

Après l'épreuve d'acécholine (1/2 h. après injection) :

	Bras droit	Bras gauche
Mx	11	12
Mn	6	6
Io	2,5	3

Epreuve à l'histamine (1/2 cc. sous-cutané).

Dix minutes après, vaso dilatation périphérique au bras : pas de changement enregistré au Pachon, aux jambes; ébauches d'oscillations après l'injection.

Cinq heures après la surrénalectomie.

		Mx	Mn	Io
Bras droit		15	6	4,5
Bras gauche		16	8	5,5
Membre inférieur droit	cuisse	21	10	6
	jambe	17	8	1,5
	cheville	0	0	0
Membre inférieur gauche	cuisse	19	10	4
	jambe	0	0	0
	cheville	0	0	0

Grosse amélioration après l'opération.

Le 5 février, les douleurs réapparaissent au niveau des membres inférieurs.

Le 28 mai, la malade est traitée par la radiothérapie et reçoit douze séances sur les régions surrénales droite et gauche.

Dès la cinquième séance, les douleurs diminuent, mais les prises régulières de la tension artérielle ne montrent aucune modification.

La malade est revue au mois d'octobre, c'est-à-dire, trois mois après la fin du traitement par la radiothérapie. Elle marche encore difficilement, mais les douleurs sont très atténuées.

Philips et Tunick, tout au début de l'application systématique de la roentgenthérapie indirecte, nous firent connaître des résultats impressionnants : 96 % de succès dans le traitement de 50 cas de thrombo-angéite-oblitérante.

Nous lisons dans un communiqué de Gilbert et Babaiantz (IVe Congrès international de radiologie) : « Cliniquement, les irradiations paravertébrales des ganglions sympathiques et des réseaux sympathiques, associés ou non aux irradiations des relais périphériques, ont pour effet, dans bon nombre de cas, une sédation remarquable des douleurs une diminution de la claudication intermittente, la diminution de l'asphyxie ou de la syncope locale des extrémités, une vaso-dilatation avec meilleure irrigation sanguine des extrémités avec parfois suppression plus ou moins complète de troubles trophiques et cicatrisation plus ou moins rapide des lésions. L'index oscillométrique est généralement peu ou pas modifié, ce qui expliquerait l'action des rayons X surtout sur l'élément fonctionnel et non sur l'élément organique ».

Dans ce même travail les auteurs rapportent les résultats qu'ont obtenus les principaux radiologistes (Philips et Tunick, Borak, Zimmern Chavany et Brunet, Delherm et Beau, Langeron et Desplats). Il a réuni dans un même tableau les résultats obtenus par chacun d'eux, et arriva à en déduire que le taux des cas traités favorablement varie entre 60 % et 95 %.

De plus des guérisons de gangrènes par artérites ont été maintes fois signalées. Conrosier et Delage en ont publié des cas particulièrement démonstratifs : exemple cette observation empruntée à ces auteurs, et résumée :

Il s'agit d'un malade de 50 ans, atteint de gangrène sèche au niveau des quatrième et cinquième orteils gauches.

Le 27 avril 1932 il subit une amputation, mais le moignon ne se cicatrisait pas.

Il fut alors traité, malgré un état général assez précaire par la radiothérapie. Après 4 séances de 400 à 500 r la cicatrisation s'amorce, les douleurs s'atténuent, et l'état général remonte. Six semaines après on lui fait encore deux autres séances. Le moignon s'est complètement cicatrisé.

Les oscillations de la fémorale étaient plus franches, sans cependant donner des indices différenciés de tension.

Six mois après le traitement, on eut de très bonnes nouvelles du malade qui était enchanté du résultat obtenu.

* * *

Desplats a montré l'efficacité de cette radiothérapie indirecte, ou même directement appliquée sur la lésion dans les cas de troubles vaso-moteurs accompagnant des traumatismes. C'est ainsi qu'il a heureusement agi sur des ostéoporoses douloureuses, ou qu'il a pu activer la formation d'un cal, dans certaines fractures présentant un retard à la consolidation.

Il y a là une indication nouvelle fort intéressante de la radiothérapie indirecte, que Desplats et Dupas ont d'ailleurs étendu aussi au traitement de certaines artrites douloureuses de l'épaule et de la hanche.

Tous ces résultats ont été obtenus avec des méthodes et des doses parfois différentes. Chaque groupe d'affections dépend non seulement du mode de traitement, mais encore on peut décrire avec Gouin et Bienvenue des zones d'élection déterminées. Il en est deux principales :

D'une part, le tégument de la région vertébrale, zone de commande de la radiothérapie axiale, comprenant le *segment supérieur* (région dorsale supérieure) à rechercher pour les traitements de certaines dermatoses. Le *segment inférieur*

(région splanchnique) à utiliser pour les troubles viscéraux;

D'autre part, ensuite, la zone des carrefours vasculaires (aisselle, aine, creux poplité) qui tient sous sa dépendance la circulation et la trophicité des territoires distaux des membres.

Comme on le voit la clinique nous met en évidence une action très nette des rayons X sur le vago-sympathique. Les discordances cliniques et expérimentales nous font supposer une action régulatrice. C'est elle que nous voulons surtout mettre en évidence.

Depuis quelque temps le développement de l'appareillage radiologique permet des irradiations totales du corps humain : irradiations déjà utilisées en clinique sous le nom de téléroentgenthérapie totale et ceci avec succès dans certains cas de maladie du sang (leucémie).

Ce qui frappe lorsqu'on utilise la téléroentgenthérapie totale dans des affections telles que la maladie de Hodgkin et les cancers généralisés, c'est la possibilité d'obtenir rapidement (sans disparition d'ailleurs des métastases ou des masses ganglionnaires) de grosses améliorations temporaires de l'état général des malades.

Dans la lympho-granulomatose maligne par exemple. La téléroentgenthérapie totale ne suffit pas pour faire fondre les adénopathies. Il faut lui associer les rayons X locaux. Mais l'irradiation générale donne de rapides et remarquables améliorations de l'état général. Améliorations temporaires, souvent de très courte durée, mais qui ne peuvent s'expliquer par une action directe des rayons X qui sont appliqués à très faible dose 200 à 300 r. au total par séances de 10 à 20 r.

Il était intéressant de rechercher comme l'a fait Duhem pour les UV (recherches reprises dans la thèse de Vincent) et dans la thèse de Pellegrino pour les OC (thèse de Bordeaux), l'action de la radiothérapie totale sur le système nerveux autonome.

ACTION DES RAYONS X SUR LE SYSTEME SYMPATHIQUE EN GENERAL

Nous n'avons relevé, dans la littérature, que très peu d'articles ayant trait à ce chapitre. Nous avons essayé de suppléer à cette pauvreté de documentation par des expériences personnelles que nous avons entreprises dans le service du professeur Réchou, sous la direction du professeur Wangermez.

La téléroentgenthérapie a été surtout utilisée jusqu'ici pour le traitement des maladies du sang (Marchal, Mallet Cottenot et Lemoine). Pierre Lehmann nous parle de la « téléroentgenthérapie à séances espacées comme agent de stimulation fonctionnelle ». Pour appuyer sa conception, il rapporte quelques faits expérimentaux et cliniques, qui peuvent éclairer l'action thérapeutique que l'on pourrait retirer de cette méthode.

Avec Bulliard et Amiot, ils expérimentent sur le rat et le lapin. Par irradiation totale, plus rarement et moins efficacement par irradiation localisée à la tête, ils ont obtenu un priapisme persistant jusqu'à 8 mois, qui se maintenait même après castration et pendant l'anesthésie. Chez les animaux précédemment castrés, il ne se produisait pas de priapisme. Ce serait d'après ces auteurs un test de stimulation radiothérapique.

Marquez et Mlle Milesky ont étudié l'action thérapeutique de la roentgenthérapie totale sur quelques constantes biologiques, humorales et hématologiques. Les résultats qu'ils ont obtenus chez le chien diffèrent de ceux obtenus par plusieurs auteurs utilisant les irradiations partielles dans le but d'agir sur le sang circulant.

Ces résultats intéressants par eux-mêmes, ne nous ont pas permis des déductions intéressantes pour la question qui nous préoccupe.

Nous avons étudié expérimentalement l'action de la radiothérapie que le sympathique à un double point de vue :

1° Etude de l'action sur le système sympathique en recherchant les modifications d'un certain nombre de tests.

2° Comparaison de l'action des rayons X sur le sympathique, à l'action des deux agents pharmacodynamiques : adrénaline et acétylcholine, qui semblent être les vecteurs chimiques de l'activité du système autonome.

1° Etude des tests sympathiques.

Nous serons ici assez bref, bien que ces recherches nous aient demandé beaucoup de temps. Elle nous ont permis de nous rendre compte que les tests parfois utilisés : tension artérielle, indice oscillométrique, réflexe pilo-moteur, ne donnent rien pour des irradiations de téléradiothérapie qui doivent être pratiquées à très faibles doses et pour lesquels l'essai expérimental en séances de longue durée n'est pas possible étant donné les dangers que présenterait pour le sujet en expérience, une irradiation généralisée de longue durée. Il nous a donc été impossible de mettre en évidence des modifications intéressantes de ces tests, comme ont pu le faire Pellegrino avec les ondes courtes et Vincent avec la lumière blanche.

Nous avons été obligés de nous borner à la recherche des modifications du réflexe oculo-cardiaque avant et après l'irradiation. Ici encore, à première vue, les résultats obtenus paraissent absolument contradictoires et la courte durée des séances ne nous a jamais permis de mettre en évidence des inversions typiques du réflexe oculo-cardiaque, comme en a trouvé Pellegrino avec les ondes courtes (phénomène déjà signalé par Contencin pour la diathermie).

Il n'en est plus de même si on cherche au cours d'une série de séances, comme l'a fait Duhem pour les ultra-violets et

Pellegrino et Vincent pour les ondes courtes et la lumière.

La notion de variation du ralentissement, permet de tracer des courbes neurotoniques, montrant nettement, en fonction de la dose d'agent physique appliqué, l'intensité de l'action de cet agent sur le système sympathique. On sait que pour les autres agents physiques, on trouve des courbes à maximum et minimum qui montrent bien l'action régulatrice de la physiothérapie sur le système nerveux autonome.

Voici à titre d'exemple les résultats obtenus chez une malade portant un cancer au sein et soumise à titre expérimental à la téléroenthenthérapie :

	Pouls	Roc	Ralentissement	Δ R
	—	—	—	—
Avant séance	101	101	0	2
1re séance	104	102	2	
Avant séance	112	110	2	4
2e séance	104	98	6	
Avant séance	117	115	2	4
3e séance	117	111	6	
Avant séance	108	105	3	6
4e séance	100	103	—3	
Avant séance	125	122	3	2
5e séance	120	115	5	
Avant séance	122	116	6	2
6e séance	110	106	4	

La courbe neurotonique est facile à tracer, elle présente un maximum des plus nets (fig. 2) pour la 4e séance.

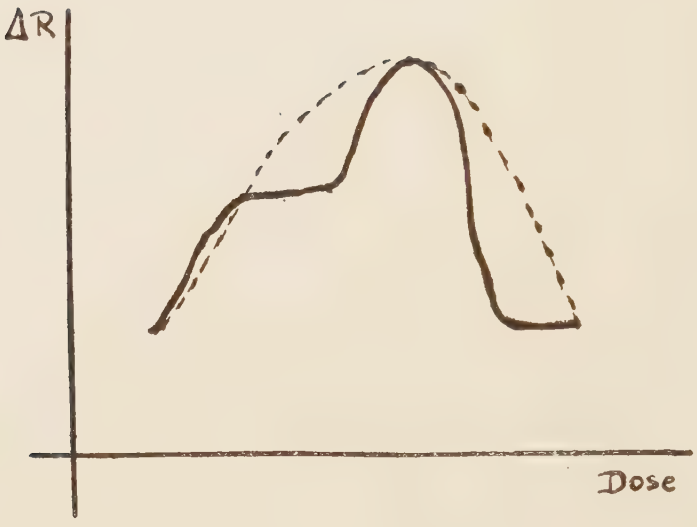


Fig. 2

On reprend la même série de recherches sur le même sujet, vers la 11e séance. Voici les résultats observés :

	Pouls	Roc	Ralentissement	V R
Avant séance	118	127	— 9	8
11e séance	115	116	— 1	
Avant séance	118	107	11	5
14e séance	118	112	6	
Avant séance	115	107	8	7
15e séance	118	117	1	

La courbe est encore très nette et montre un minimum (fig. 3).

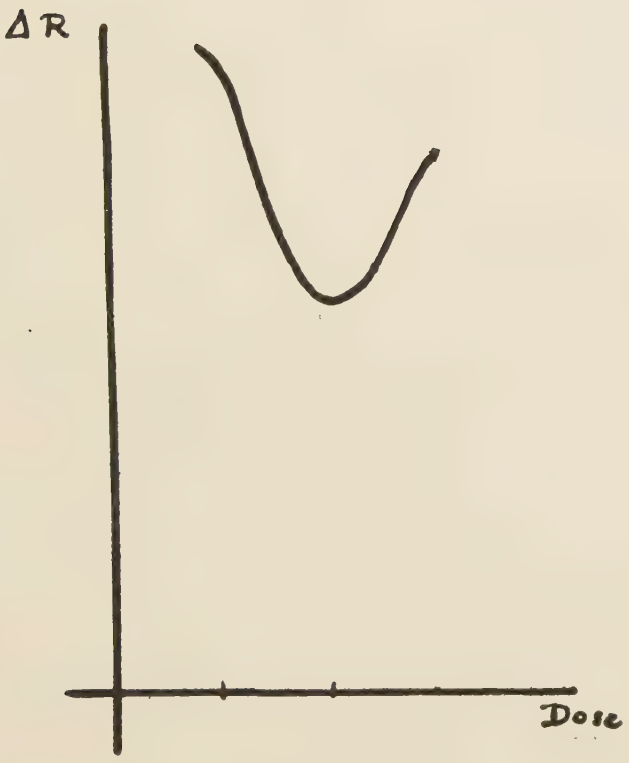


Fig. 3.

II. Comparaison de la radiothérapie et des agents chimiques de transmission sympathique.

Les données de M. le professeur Delaunay nous ont conduit à considérer la transmission humorale de l'influx nerveux sympathique. Nous avons donc étudié l'action générale de certaines substances qui assureraient, d'après les travaux des physiologistes américains, le fonctionnement du système neuro-végétatif : l'adrénaline et l'acétylcholine, et nous l'avons comparée à l'action générale de la téléroentgenthérapie.

A seule fin d'avoir des mesures plus précises sur les modifications du rythme cardiaque et du réflexe oculocardiaque, nous avons fait des séries d'électrocardiogrammes, qui nous ont permis de tirer quelques déductions mieux fondées.

Dans les figures que nous allons rapporter, nous avons classé sur un même carton les différentes prises d'électrocardiogrammes enregistrant le pouls et le R. O. C. Nous les avons disposés de façon que les clochers initiaux se correspondent, de façon à se rendre facilement compte des modifications du rythme cardiaque.

Chaque tableau contient les électro-cardiogrammes avant et après les différentes épreuves que nous avons faites chez les deux sujets examinés.

a) *Comparaison des rayons X et de l'acétylcholine.*

1er *sujet* : *M. G...* — On pratique chez ce sujet une injection de 10 cc. d'acétylcholine. Avant l'injection le réflexe est indifférent (comparer les nos I et II de la fig. 4). Après l'injection le réflexe devient accéléré et l'accélération persiste, bien qu'atténuée, une demi-heure après l'injection.

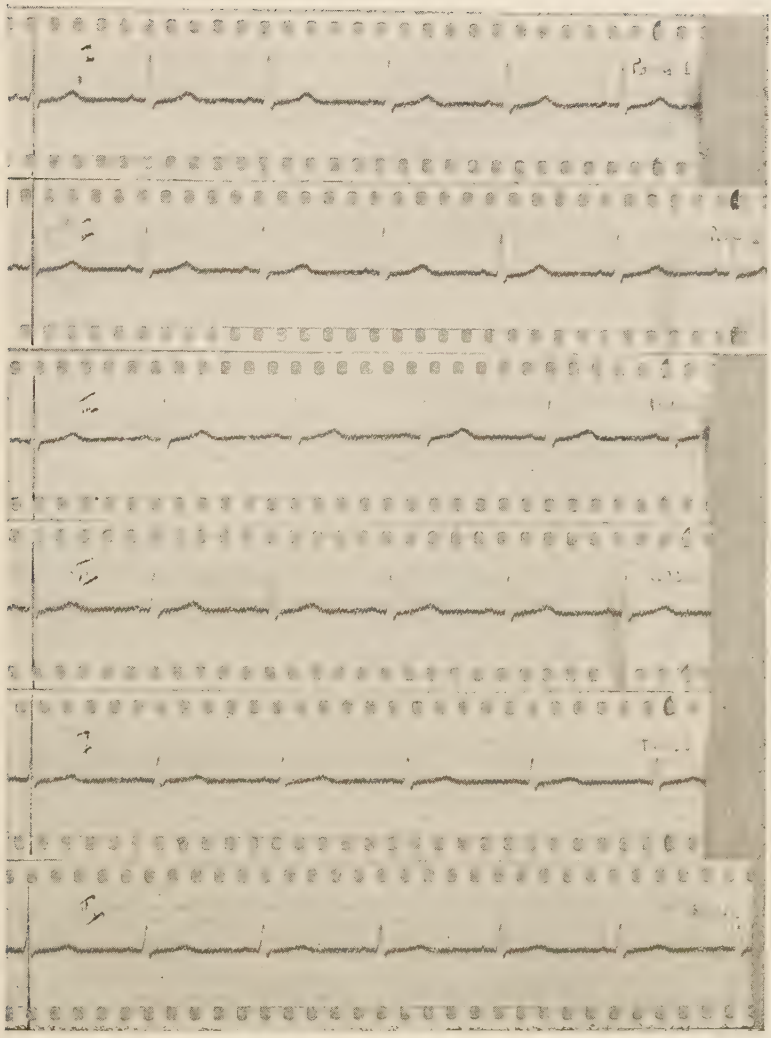


Fig. 4.

Le même sujet est soumis 24 heures plus tard à la téléroentgenthérapie totale à 200 kv. — avec filtration 2 mm. Cu — 1 mm. Al, à une distance de 2 mètres, avec une dose de 15 r.

Nous enregistrons également R. O. C. avant et après la séance (fig. 5).

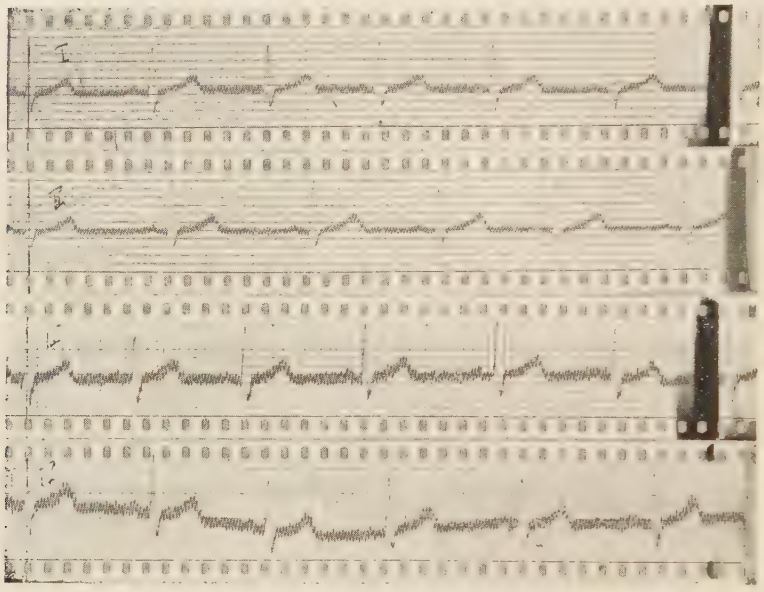


Fig. 5.

Ce réflexe qui était ralenti avant la séance est moins ralenti après la radiothérapie.

Dans les deux cas, chez ce sujet, l'acétylcholine et les rayons X font apparaître une tendance à l'accélération après compression des globes oculaires.

2e *sujet* : Mme C... — L'enregistrement du R. O. C. avant et après l'injection d'acétylcholine, montre nettement une modification dans le sens du ralentissement (fig. 6).

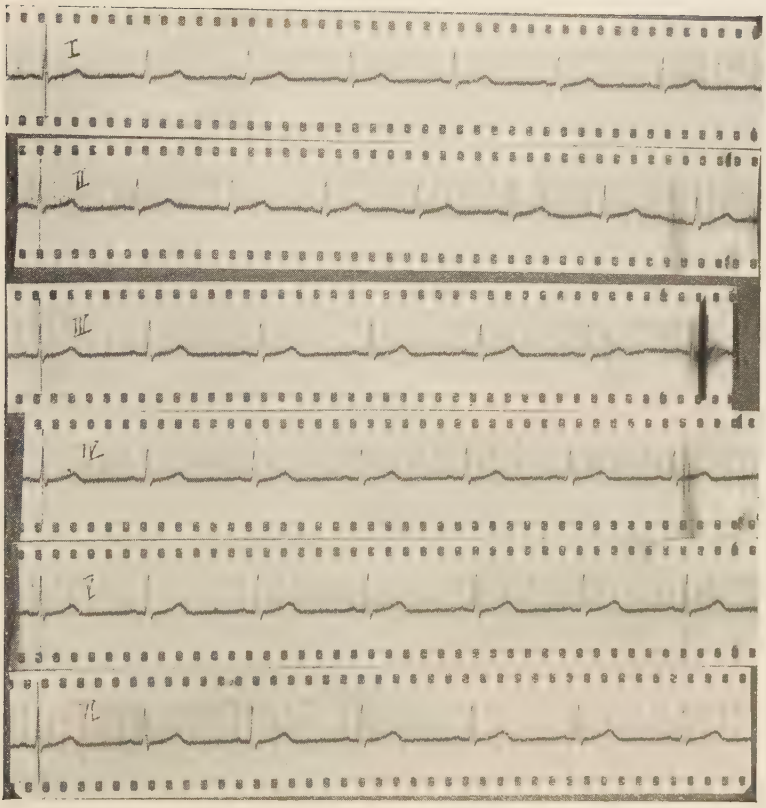


Fig. 6.

Le réflexe accéléré avant la piqûre devient moins accéléré après cette dernière.

Le même sujet est soumis aux rayons X (téléroentgenthérapie totale à petite dose 15 r.). Le réflexe accéléré avant la séance est ralenti après cette dernière. (fig. 7.)

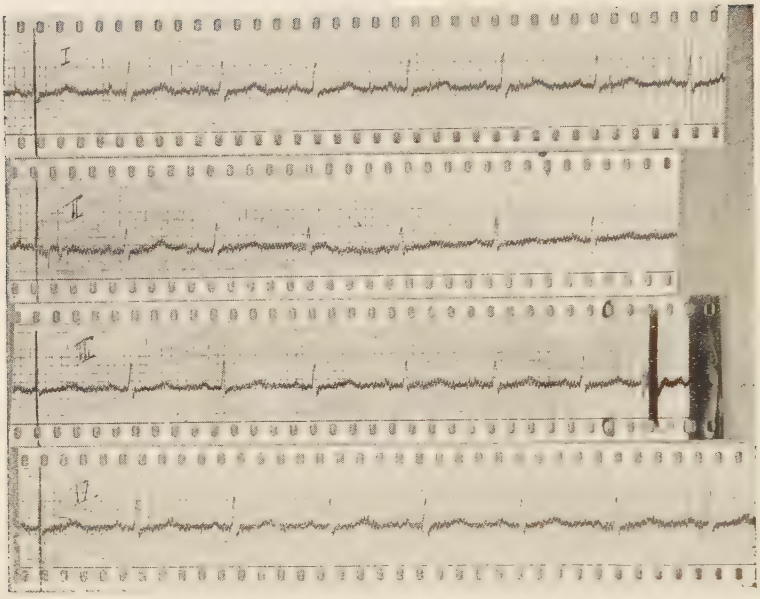


Fig. 7.

Nous voyons que chez ce sujet l'acétylcholine et les rayons X agissent encore dans le même sens, mais en sens inverse du sujet précédent.

Le premier présentait une tendance à l'accélération après la séance, le second, au contraire, présente une tendance au ralentissement. Mais. nous pouvons conclure que, l'action des rayons X et de l'acétylcholine reste parallèle.

b) *Comparaison des rayons X et de l'adrénaline.*

Premier sujet : M. C... — Nous reprenons le premier sujet, qui nous a permis de comparer les rayons X et l'acétylcholine, et qui, dans les deux cas, présentait une tendance à l'accélération.

Si, chez ce même sujet, on enregistre le R. O. C. avant et après l'injection d'adrénaline.

On observe que le R. O. C. d'abord accéléré est moins accéléré après la piqûre. (fig. 8.)

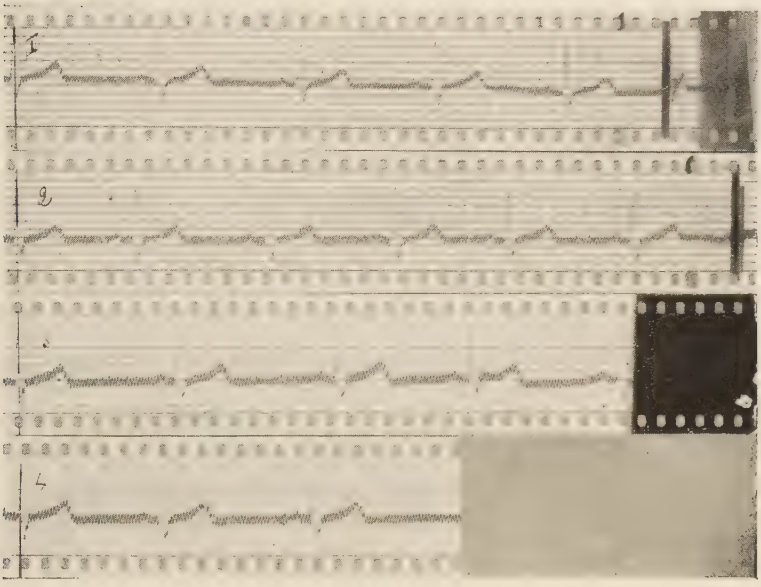


Fig. 8.

Il y a donc ici une tendance au ralentissement. L'action est donc inverse à celle des rayons X.

Deuxième sujet. — Nous reprenons également le deuxième sujet, ayant permis de comparer les rayons X et l'acétylcholine.

L'enregistrement du R. O. C. avant et après l'adrénaline (fig. 9) montre que ce réflexe légèrement accéléré avant la piqûre devient plus accéléré après cette dernière.

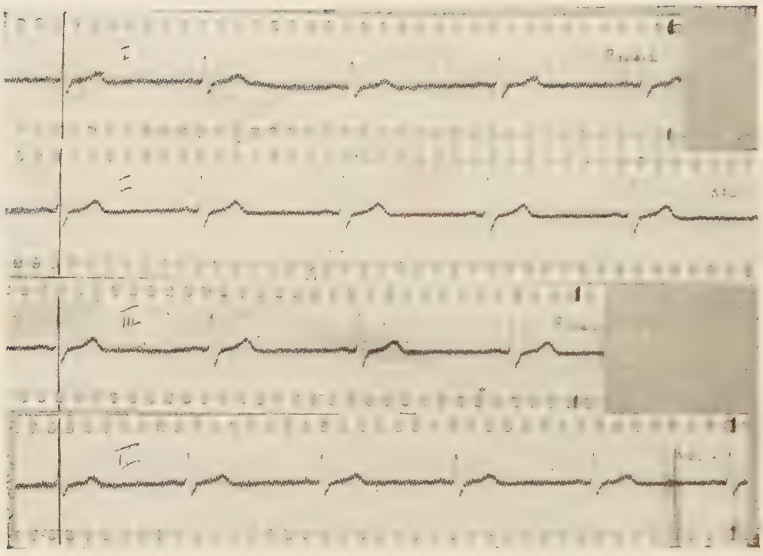


Fig. 9.

Il y a ici tendance à l'accélération. L'action obtenue serait donc opposée à celle des rayons X.

En dehors de ces modifications du R. O. C., nous n'avons observé chez ces sujets aucune manifestation bien nette de l'excitation du vague ou du sympathique décelable cliniquement.

CONCLUSIONS

I. La recherche du R. O. C. et la représentation graphique des variations du ralentissement donnent, chez les sujets soumis à la radiothérapie totale à petites doses, des courbes neurotoniques à maximum ou minimum.

II. Cette action régulatrice des rayons X à petites doses sur le système neuro-végétatif explique un certain nombre de résultats cliniques et, en particulier, les résultats obtenus dans des affections résultant de déséquilibre du sympathique de sens opposés (vagotonie ou sympathicotonie au sens classique du mot).

III. Des comparaisons expérimentales avec les intermédiaires chimiques du fonctionnement du sympathique (Adrénaline, Acétylcholine) il semble résulter, malgré le petit nombre d'expériences que nous avons réalisées, que la radiothérapie fonctionnelle agirait au cours d'une séance parallèlement aux petites doses d'Acétylcholine.

IV. La répétition des séances, comme il est indiqué à la conclusion I, pouvant entraîner une action régulatrice.

V. L'action régulatrice des rayons X s'interprète alors facilement, si l'on tient compte des expériences de Felderg et Minz, mettant en évidence la sécrétion d'Adrénaline par excitation des nerfs cholinergiques.

SERMENT

En présence des maîtres de cette école, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Reconnaissant envers mes maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes confrères pour des frères, et s'ils devaient apprendre la médecine ou recourir à mes soins, je les instruirai et les soignerai sans salaire ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes, si je le viole et que je me parjure, puissè-je avoir un sort contraire.

Vu :
Le Doyen,
Pierre MAURIAC.

Vu, bon à imprimer :
Le Président,
G. RÉCHOU.

Vu et permis d'imprimer :
Bordeaux, le 8 décembre 1936
Le Recteur de l'Académie,
A. TERRACHER.

BIBLIOGRAPHIE

Adler et **Wiederhold** (Munster). — « Les variations de la teneur en calcium et en potassium chez le lapin sous l'influence dss rayons de Rœntgen » (*Strahlentherapie*, 1932, p. 383-393).

Altschul. — « Dans quelles maladies l'irradiation fonctionnelle du sympathique peut-elle jouer un rôle? » (*Revue d'Actinologie et de Physiothérapie*, n° 4, juillet-août 1934).

Ascoli et **Faginoli** (Italie). — « L'irradiation de l'hypophyse dans l'asthme bronchique » (*Reforma Medica*, 20 juillet 1920).

Bagdassaroff et **Koppelmann** (Moscou). — « Rœntgenthérapie des affections gastriques » (*Fortsche a d. C des Rœntgenstrahlen*, Hft 3, p. 434).

Barcat. — « Traitement du rhume des foins par le radium et les rayons X » (*Bull. de l'Acad. de Méd.*, n° 24, séance du 13 juin 1922).

Beaujard et **Le Goff** (Paris). — « Asthmes infantiles traités par la radiothérapie » (*Bull. de Soc. de Rad. Med.*, mai 1926, p. 100).

Beclère. — « Radiothéraphie des glandes endocrines » (*Paris Médical*, 5 janvier 1925).

Bergerhoff (Aix-la-Chapelle). — « Rœntgenthérapie profonde dans d'asthme bronchique » (*Strahlentherapie*, 1926, p. 681-684).

Bertrand et **Labeau** (Périgueux et Bordeaux). — « Rapport sur le traitement radiothérapique de l'angine de poitrine » (*Bull. de Soc. de Rad. Méd. de France*, mars 1931, p. 126).

Bolschakova (Mme). — « Radiothérapie de l'asthme bronchique » (*Annales de Rad. de l'U. R. S. S.*, fasc. 2, p. 240).

Bonanno et **Virano** (Turin). — « Action sur l'estomac de l'irradiation de la chaîne ganglionnaire sympathique dorsale » (*Radiol. Méd.*, janvier 1933, p. 58).

Borak. — « Radiothérapie dans la Maladie de Raynaud » (*Wiener Medezinis. Wochenschrift*, 20 avril 1921).

Bowditch (Boston). — « Notes sur le traitement de la coqueluche par les rayons X » (*Journ. of Amer. Med.*, 3 mai 1924, p. 1422).

Brocq, **Solomon** et **Oury** (Paris). — « Action des Rayons X sur la secrétion gastrique du chien » (*Bull. Radiol. Médicale*, janvier 1935, p. 36).

Bensande, **Solomon** et **Oury**. — *C. R. Soc. Biolog.*, n° 37, p. 1362.

Bucky (New-York). — « Rœntgenthérapie superficielle réelle et ses rapports avec les organes internes » (*Strahlenthérapie*, 1926, p. 136-142).

Bucky et **Manheimer** (New-York). — « Energie radiante, peau et pression sanguine » (*Strahlenthérapie*, 1926, p. 264-271).

Bucky et **Muller**. — « Energie rayonnante, peau et système nerveux autonome » (*Munchener Medizinis. Wochens*, mai 1925, p. 883-885).

Carulla (Vincente), **Gibert** (Queralto), **Moragnez** (Gonzalez) (Barcelone). — « Traitement de l'hypertension sanguine par l'excitation radiologique du sinus carotidien » (*Mémoires originaux*, décembre 1932, n° 12).

Chaumet (Paris). — « La radiothérapie des divers troubles d'ordre neuro-végétatif » (*La Médecine*, juin 1930).

Chantriot. — « Kératodermie et irradiation fonctionnelle du sympathique cutané » (*Journ. de Radiol.*, t. XIV, n° 7, juillet 1930).

Colareni (L. I.). — « Sympathique et Radiothérapie » (*Bull. Méd.*, n° 10, 11 mars 1933).

Conrozier et **Delage**. — « Un cas de gangrène sèche guérie par la radiothérapie de la région surrénale » (*Soc. Rad. Méd. de France*, 29 janv. 1933, n° 190, p. 143).

Cottenot. — « Evolution de la Radiothéraphie en 1935 » (*Revue générale*, p. 427).

Cluzet et **Kofman**. — « Sur les variations de l'alcalinité du sang sous l'action des rayons X » (*Arch. d'Elect. Méd. et Phys. Cancer*, août-septembre 1925, p. 51 à 53).

Cottenot et **Cherigié**. — « Sur un cas d'artérite oblitérante par la radiothérapie de la région surrénale » (*Bull. de la Soc. de Rad. Med. de France*, mars 1932, n° 187, p. 119).

David et **Gabriel**. — « La microscopie capillaire de l'érythème rœntgenien » (*Strahlenthérapie*, 1923, p. 125).

Dawson (Chicago). — « Modifications histologiques de la muqueuse gastrique (au niveau d'une poche de Pawlow), chez le chien après irradiation » (*Amer. Journ. of Rœtgen. a Rad.*, avril 1925, p. 320).

Delaunay. — *Revue de Physiologie. Revue générale des Sciences*, 15 novembre 1935 et 15 avril 1936.

Delherm et **Beau** (Paris). — « Radiothérapie du sympathique » (*Monde Médical*, 15 décembre 1934, p. 1054).

— *Radiothérapie des syndromes organo-végétatifs. Sympathicotonis, vagotonies, amphotonies.*

— « Note sur le traitement des artérites par radiothérapie » (*Monde Médical*, 15 février 1929, p. 122; *Arch. d'Elect. Méd.*, 8 novembre 1932, p. 259).

— « Radiothérapie du sympathique dans certaines affections cardio-vasculaires » (*Journ. de Radiol.*, t. XIV, n° 7, juillet 1930).

— « La radiothérapie dans l'asthme » (*Soc. de Rad. Méd. de France*, p. 437).

Delherm, **Giroux** et **Kisthinios** (Paris). — « Note sur le traitement de l'asthme par radiothérapie du pancréas » (*Bull. off. de la Soc. fr. d'élect. et de radio*, mars 1931).

Delherm et **Morel Kahn** (Paris). — « Note sur la radiothérapie dorso-lombaire dans le traitement de la maladie de Graves Bosedow » (*Soc. de Radiol. Méd. de France*, juin 1933, p. 459-463).

Delherm et **Nilus**. — « Rœntgenthérapie lombo-sacrée et périphérique, appliquée à la sciatique » (*Presse Méd.*, 21 octobre 1933, n° 84, p. 1625).

Delherm et **Stuhl**. — « Radiothérapie du pancréas dans le traitement de l'asthme » (*Soc. de Rad. Méd. de France*, 9 février 1932, p. 67).

Denier. — « Traitement du rhume des foins par la radiothérapie » (*Bull. de la Soc. de Rad. Méd. de France*, avril 1931, p. 179).

— « Contribution à l'action des rayons de Bucky sur les viscéralgies » (*Arch. d'Elect. Médicale*, 25-30 juillet 1929, p. 406).

Desplats. — « Radioth. fonct. sympathique et glandulaire dans les séquelles de traumatisme » (*Journal de Radiol.*, t. XVIII, n° 11, novembre 1934, p. 575; *Journal des Sciences médicales de Lille*, n° 52, 30 décembre 1934).

— « Nouvelle orientation de la radiothérapie fonctionnelle du système neuro-glandulaire de la vie organo-végétative » (*La Médecine*, juin 1931).

Desplats et **Bera**. — « Radiothérapie de la région surrénale appliquée à quelques troubles nerveux s'accompagnant de vaso-constriction » (*Journal des Sciences Méd. de Lille*, 7 juin 1931).

Desplats et **Dupas**. — « Troubles vaso-moteurs à l'origine de certaines affections osseuses. Leur radiothérapie fonctionnelle » (*Journal des Sciences Méd. de Lille*, novembre 1933, n° 45; *Journal de Radiol.*, août 1934, p. 441).

Desplats et **Langeron**. — « Irradiation des régions surrénales dans le traitement de l'artérite oblitérante et quelques syndromes artériels douloureux » (*Cahier de Radiologie*, janvier 1931).

— « Artérite oblitérante traitée par radiothérapie de la région surrénale » (*Soc. de Radiol. Méd. de France*, 10 mai 1932).

Didiée (Paris). — « A propos de l'irradiation des carrefours vasculaires » (*Bull. de la Soc. de Rad. Méd. de France*, mai 1931, p. 235).

— « Notes sur les effets analgésiques des irradiations peu filtrées des carrefours vasculaires » (*Bull. de la Soc. Rad. Méd. de France*, mars 1931, p. 88).

Elgart. — « Radiothérapie du sympathique » (*Encéphale*, may 1927, p. 340).

Epifanio (Palerme). — « Irradiation de l'hypophyse dans l'asthme » (*Radiologio Medico*, 1922, p. 213-214).

Fonseca (Fernando) et **Trincao** (Carlos) (Lisbonne). — « Modification de la glycémie chez les sujets normaux par irradiation du pancréas » (*C. R. Soc. Biol.*, t. XCVIII, p. 1511).

Foveau de Courmelles. — « Chocs et radiothérapie » (*Presse Méd.*, 5 août 1931, p. 1171).

Gabriel (Francfort-sur-le-Mein). — « Les modifications du système végétatif sous l'action des rayons X » (*Strahlentherapie*, 1929, p. 813-822).

Gibert. — « Asthme et radiothérapie » (*Paris Méd.*, 4 février 1928, n° 5, p. 126-128).

Gilbert-Babaiantz. — « Rœntgenthérapie des troubles vaso-moteurs des extrémités » (*Journal de Radiol.*, t. XVIII, n° 8, août 1934).

Giovetti (Plaisance). — « Traitement radiothérapique de l'asthme bronchique » (*Actinothérapie*, avril 1929, p. 66).

Gouin (Brest). — « Traitement du lichen plan, par radiothérapie du sympathique vrai » (*Bull. Méd.*, 38e année, 13 septembre 1924, p. 1015).

Gouin et **Bienvenue**. — « Radiothérapie du sympathique » (XXIVe Congrès français de Médecine, Masson Edit., 1936).

— « Actions des rayons X sur le sympathique est-elle un fait nouveau ? » (*Soc. de Rad. Méd. de France*, 11 mars 1930, p. 127).

— « Au sujet de l'action favorable de l'irradiation de la région surrénale dans les artérites oblitérantes » (*Soc. de Rad. Méd. de France*, 14 mai 1929, p. 146).

— « Hyperleucocytose et leucopénie consécutive aux radiothérapies sympathiques. Essais d'interprétation » (*Bull. Soc. de Rad. Méd. de France*, février 1933, p. 135).

— « Influence de la radiothérapie fonctionnelle du sympathique sur les manifestations cutanées de la tuberculose » (*Bull. Soc. de Rad. Méd. de France*, février 1933, p. 133).

— « Radiothérapie fonctionnelle sympathique dans la coqueluche » (*Bull. Soc. de Rad. Méd. de France*, janvier 1933, p. 61).

— « Radiothérapie du sympathique dans les dermatoses » (*Mémoires originaux*, mars 1927).

— « Traitement par radiotherapie fonctionnelle du sympathique des prurits diabétiques et des diabétiques » (*Bull. de la Soc. Rad. Méd. de France*, décembre 1930, p. 429).

— « Radiothérapie fonctionnelle dans les troubles menstruels par voie sympathique dorso-lombaire » (*Journal de Rad.*, t. XI, n° 8, août 1927, p. 436).

Gouin, **Bienvenue**, **Daoulas** et **Perès**. — « Transmission par injection de sang des caractères sanguins acquis par la radiothérapie sympathique » (*Bull. de la Soc. Rad. Méd. de France*, 1929, p. 286).

Gouin, **Bienvenue** et **Desaunay**. — « Radiothérapie fonctionnelle sympathique dans les entérocolites » (*Bull. Soc. Rad. Méd. de France*, janvier 1933, p. 62).

— « Radiothérapie fonctionnelle du sympathique dans les ménopauses chrurgicales » (*Bull. Soc. Rad. Méd. de France*, 13 décembre 1932, p. 643).

Guarini. — « La rœntgenthérapie du sympathique » (XIe Congrès italien) (*Journal de Rad.*, septembre 1934).

Guillaume. — *Sympathique et système associés*, Masson, 1921.

Guizbourg. — « Traitement du psoriasis par irradiation du thymus » (*Annales de Rœntgen. et de Rad.*, t. III, fasc. 6, 1925).

Gunsett. — « Résultats éloignés de la rœntgenthérapie dans la maladie de Basedow » (*Presse Médicale*, 18 janvier 1936, p. 120).

Gunsett, **Sieger**, **Ritter** et **Schneider**. — « La rœngenthérapie dans la maladie de Basedow » (*Journ. de Rad.*, t. XIX, n° 12, décembre 1935).

Gunsett et **Sichel**. — « Quelques remarques sur la radiothérapie de l'ulcère de l'estomac et du duodénum » (*C. A. F. A. S.*, Bordeaux, 1923).

Held. — « La glycorégulation sous l'action des rayons X » (*Strahlenthérapie*, 1930, p. 27).

Hélie. — *Valeur comparative des différents procédés du traitement du goitre exophtalmique*, thèse, 1924.

Herold. — « Teneur de sang en sucre après irradiation par rayons X » (*Strahlenthérapie*).

Hobst et **Kaplunowa**. — « Rœntgenthérapie de l'asthme bronchique » (*Strahlenthérapie*, 1929, p. 505).

Huet. — « Radiothérapie de l'hypophyse curative des troubles fonctionnels de la ménopause » (*Soc. de Rad. de France*, 11 juillet 1933, p. 201).

Imbert. — « Le facteur puissance absorbée en radiothérapie » (*Soc. de Rad. Méd. de France*, 20 janvier 1932, p. 143).

Ivy, **Mecarthy** et **Orndoff** (Chicago). — « Etudes sur l'action des rayons X sur l'activité glandulaire. Action sur la sécrétion gastrique, etc.. » (*Journ. of America Med.*, 20 octobre 1924, p. 1977).

Jassin. — « Contribution à l'étude de la rœntgenthérapie dans le traitement de l'asthme » (*Presse Médicale*, 1934, p. 1440).

Joly. — « Glycosurie et radiothérapie » (*Bull. de Rad. Méd. de France*, juillet 1924, p. 141).

— « Angine de poitrine et radiothérapie » (*Presse Médicale*, 27 septembre 1933, p. 1484).

Jugenbourg. — « Influence de l'irradiation de l'estomac sur la fonction sécrétoire » (*Annales de Rœntgen. et de Rad. russe*, fasc. 5).

Magda Kiesel (Breslau). — « Action des rayons de Rœntgen sur la teneur du sang en cholestérine » (*Strahlentherapie*, 1933, p. 311).

Kolta. — « Action des rayons de Rœntgen sur l'hyperacidité » (*Strahlenthérapie*, 1924, p. 589).

Kotmayer. — « Rœntgenthérapie de l'ulcère gastrique » (*Strahlentherapie*, 1922, p. 145).

La Barre (Jean). — « A propos du traitement du diabète par les rayons X » (*Le Sang*, n° 5, 1933, p. 487-497).

Laignel et **Lavastine**. — « Définition du sympathique » (*Gazette des Hôpitaux*, 24 juin 1913).

— « Conception actuelle du sympathique » (*Journal des Praticiens*, n° 37, 12 septembre 1931, p. 599).

Langer. — « Effets des rayons X sur le système nerveux végétatif » (*Journal de Radiol.*, t. XVI, n° 8, août 1932).

— « Rœntgenthérapie des centres nerveux végétatifs et des ganglions dans les affections qui s'accompagnent des symptômes de troubles du système nerveux végétatif » (*Amer. Journ. of Rœntgenth. et Radiol.*, n° 6, décembre 1932, p. 747).

Langeron. — « Radiothérapie de la région surrénale » (*Presse Médicale*, 20 décembre 1930 (Revue des Journaux); *Journ. de Méd. de Lyon*, t. XI, n° 260, 5 novembre 1930).

Langeron et **Desplats**. — « Radiothérapie sur le sympathique » (*Presse Médicale*, 4 février 1933).

— « Radiothérapie de la région surrénale : médication vasomotrice » (*Presse Médicale*, 11 janvier 1930, n° 4, p. 49).

— « Troubles vaso-moteurs des extrémités et radiothérapie sur-

rénale et sympathique » (*Presse Médicale*, 4 février 1933, n° 10, p. 189).

— « Oblitérations artérielles légères des membres inférieurs traitées par la radiothérapie de la région surrénale » (*Bull. de Soc. Méd. des Hôp. de Paris*, 24 novembre 1930, p. 437).

— « Radiothérapie des régions surrénales, gangrènes, prurits diabétiques, glycosurie, glycémie » (*Soc. de Rad. de France*, 10 mai 1932, p. 177).

Langeron, **Desplats**, **Paget** et **Chérigié**. — « Modifications de la glycémie et de la glycosurie après radiothérapie de la région surrénale » (*Bull. off. de la Soc. franç. d'Electr. et de Radio.*, mars 1931).

— « Recherches sur les modifications de la glycémie observées chez l'homme après radiothérapie » (*Arch. d'électr. méd.*, 13 janvier 1931, p. 47).

Langeron, **Desplats**, **Paget** et **Quéméré**. — « Recherches sur les modification de la calcémie chez l'homme après radiothérapie » (*Arch. d'électr. méd.*, 13 janvier 1931, p. 45).

— « Recherches sur les modifications de la glycémie observée chez l'homme après radiothérapie » (*Bull. de Soc. de Radiol. Méd. de France*, février 1931, p. 73).

Lapatsanis. — « Contribution à l'action générale des rayons de Rœntgen sur l'organisme humain » (*Strahlenthérapie*, 1926, p. 484).

Lazarew et **Iazarewa**. — « Modifications fonctionnelles des vaisseaux après l'irradiation avec les rayons de Rœntgen » (*Strahlenthérapie*, 1926, p. 41).

Ledoux, **Lebad**. — « La radiothérapie dans la maladie de Basedow » (*Arch. d'Elect. Méd.*, 1912, p. 248-357).

Lehmann. — « Radiostimulation endocrinienne et ses applications » (*Presse Médicale*, 29 septembre 1934, p. 1516, n° 78).

— *La lélérentgenthérapie à séances espacées agent de stimulation fonctionnelle* (*La Médecine* 1935.)

Lehmann-Bulliard et **Amiot**. — « *Priapisme expérimental et agents Physiques* » (*Bull. of Soc. Franc. d'Electr. et de Radiol.*, mai 1935, p. 256).

Lenk (Robert). — « Radiothérapie de l'ulcère gastrique et duodénal » (*Medizinische Klinik*, n° 16, 1925).

Levy Franckel et **Juster**. — « Les traitements radiothérapiques du psoriasis » (*La Médecine*, nov. 1924).

Lewis, **Ecker** (Wasington). — « Angine de poitrine; observation d'un cas traité par la radiothérapie » (*Radiology*, VIII, n° 2, février 1927, p. 98).

Lian et **Barrieu**. — « La Radiothérapie dans les angines de poitrine » (*Monde Médical*, 15 août 1929).

Ludin (Max). — « Augmentation du sucre chez le lapin après l'irradiation avec les rayons X » (*Strahlenthérapie*, 1925, p. 772).

Magnenot et **Nel**. — « Contribution à l'étude de la radiothérapie sympathique fonctionnelle » (*Bull. Soc. de Rad. Méd. de France*, 13 juin 1933, p. 481).

Mahar et **Falcoz**. — « Un cas d'hirsutisme infantile traité par la radiothérapie » (*Bull. de Soc. de Rad. Méd. de France*, juillet 1930, p. 314).

Marquez et **Milesky**. — « Action expérimentale de la rœntgenthérapie totale sur quelques constantes biologiques » (*Presse Médicale*, 11 décembre 1935, p. 2007, n° 99).

Marum. — « Les résultats du traitement de l'asthme bronchique par les rayons de Rœntgen » (*Strahlentherapie*, 1924, p. 817).

Miescher. — « L'action des rayons de Rœntgen sur la sécrétion stomacale » (*Strahlentherapie*, 1923, p. 252).

Majarowa. — « Le métabolisme des hydrates de carbone chez les basedowiens et sa modification sous l'action de la rœntgenthérapie » (*Strahlentherapie*, 1932, p. 307-328).

Nemours (Auguste). — « Traitement radiothérapique de l'angine de poitrine » (*Concours Médical*, 18 janv. 1931).

Nemours et **Barrieu**. — « Traitement de l'angine de poitrine par la radiothérapie » (*Séances de l'Acad. des Sciences Méd.*, t. 186, n° 3, janv. 1928, p. 121-122).

Nicolau et **Stefanescu**. — « Radiothérapie indirecte dans le lichen plan » (*Presse Médicale*, n° 102, 20 déc. 1930, p. 196).

Oury. — *Traitement radiothérapique des affections gastriques* (thèse de Paris, 1925).

Pellegrino. — *Etude sur l'action des ondes courtes sur le système vago-sympathique* (thèse de Bordeaux, 1936).

Piffault et **Surmont**. — « Radiothérapie sympathique périartérielle » (*Bull. de Soc. Radiol. Méd. de France*, oct. 1931, p. 367).

Piot. — *Radiothérapie de l'ulcère de l'estomac* (thèse de Paris, 1922).

Pohlmann. — « Radiothérapie de la rate dans l'asthme bronchique » (*Münchenen Medezinische Wochenschriff*, 9 janv. 1925).

Pontus et **Boudènes**. — « Influence de la rœntgenthérapie sympathique associée à la diathermie locale sur l'évolution d'une ulcération plantaire trophique » (*Soc. nat. de Médecine et des Sciences de Lyon*, 5 juin 1935).

Portis et **Aureus**. — « Effets des rayons X de courte λ sur la sécrétion gastrique du chien » (*America Journal of Rœntgen Rad.*, mars 1924, p. 172).

Radu et **Ackermann**. — « Radiothérapie dans le traitement de la coqueluche » (*Journal de Radiol.*, t. XIV, n° 10, oct. 1930).

Raulot, **Lapointe**. — « Indication de la radiothérapie dans l'asthme » *La Médecine*, 1925, p. 701-712).

Rave. — « Traitement du goître et de la maladie de Basedow par les rayons X » (*Bull. gén. de thérapeutique*, novembre 1911, p. 911).

Ronceray.— « Traitement de l'asthme et de ses équivalents respiratoires par la rœntgenthérapie » (*Presse Médicale*, 18 juin 1930, p. 836).

Rondelli et **Stoppani**. — « Actions des irradiations de Rœntgen sur le sympathique » (*Minerva Medica*, tome II, n° 36, 8 septembre 1931).

Saidman. — « Radiothérapie de l'Aérophagie » (*Compte rendu de l'académie des sciences*, 25 nov. 1929, p. 955).

Schagt. — « Examen capillaromicroscopique de l'érythème produit par les rayons X sur la peau de l'abdomen » (*Münchenen Medizinisch Wochenschriff*, 11 août 1922, p. 1178).

Scott. — « Une nouvelle méthode pour traiter l'asthme par l'irradiation » (II[e] Congrès de Radiol., Stockholm, 2 juillet 1928).

Solomon. — « Traitement de l'hyperchlorhydrie et de l'ulcère de l'estomac par les rayons de Rœntgen » (*Paris Médical*, n° 5, 4 fév. 1928, p. 123 à 126).

Soula. — *Lecture d'Henry Dale* (Imprimerie toulousaine, 1935).

Stuhl. — « Artérite oblitérante traitée par la radiothérapie de la région surrénale » (*Soc. de Radiol. Méd. de France*, 12 avril 1932, p. 184).

Towne. — « Disparition d'un diabète insipide par la radiothérapie de la glande pituitaire » (*Journal of Amer. Med. Assoc.*, 27 déc. 1924, p. 2985).

Vincent. — *Contribution à l'étude des actions de la lumière sur le système neuro-végétatif* (thèse de Bordeaux, 1936).

Vischia. — « Action directe et indirecte des rayons de Rœntgen sur les capsules surrénales » (*Revista di Radiol. et Fisica Med.*, vol. I, 1929, p. 264).

— « Variations de la glycémie dans l'irradiation des surrénales » (*Revista di Radiol. e Fisica Med.*, janvier 1930).

Wangermez. — « Sur une méthode intéressante d'exploration du tonus du sympathique cervical » (Soc. de Radiol. de Bordeaux et du Sud-Ouest, séance du 29 mars 1936).

Zanetti et **Pinelli.** — « Modification produite par les rayons X sur la glycémie, la calcémie, la chlorurémie » (*Annales de Radiol. Franç. Med.*, 4 août 1934, p. 418).

Zimmern. — « Les problèmes de la radiothérapie endocrinienne » (*Monde Médical*, 15 juillet 1933, p. 813).

— Sur la sensibilité de la surrénale aux rayons X » (*Bull. de l'Acad. de Méd.*, 10 juin 1924, p. 739).

— « Quelques notions de radiothérapie», (*Monde médical*, 15 décembre 1933, p. 1110).

Zimmern, **Berger**, **Paisseau** et **Porcher.** — « Un cas particulièrement grave de thrombo-angéite oblitérante, guérie par la radiothérapie des surrénales » (*Bull. Soc. de Rad. Méd. de France*, juin 1931, p. 255).

Zimmern et **Brunet.** — « Radiothérapie surrénale dans les gangrènes artéritiques » (*Bull. Soc. de Rad. Méd. de France*, février1930, p. 56).

— « Un nouveau cas de gangrène artéritique et diabétique. Radiothérapie des surrénales, guérison » (*Bull. Soc. Rad. Méd. de France*, 13 janv. 1931).

— « Note sur le traitement des artérites par la radiothérapie » (*Soc. Rad. Méd. de France*, 13 déc. 1932, p. 620).

Zimmern, Chailley Bert. — « Effets des radiations sur le système nerveux végétatif » (*La Médecine*, sept. 1929).

Zimmern, Chailley, Bert et **Hickel.** — « Expérience pour déterminer l'action des rayons de Rœntgen sur le système végétatif du chien » (*Presse médicale* , 22 février 1930, p. 272).

Rimmern, Chavaney, Brunet. — « Radiothérapie surrénale dans les gangrènes sèches » (*Presse médicale*, 15 juill. 1931, p. 1061).

Zimmern, Chavany et **Brunet.** — « Radiothérapie surrénale et goître exophtalmique. A propos d'un premier cas traité par cette méthode après échec de la radiothérapie thyroïdienne » (*Bull. de Soc. de Rad. Méd. de France*, avril 1932, p. 201).

Zimmern, Chavany, Brunet et **Schlissinger.** — Syndrome algo-asphyxique unilatéral des doigts avec gangrène cutanée débutante guérie par radiothérapie de la région surrénale » (*Bull. de Soc. de Rad. Méd. de France*, juin 1931, p. 253).

Zimmern et **Cottenot.** — « Radiothérapie radiculaire dans le lichen plan » (*Presse Médicale*, 4 mai 1927, p. 564).

— « Radiothérapie des glandes surrénales, ses résultats, ses effets hypotenseurs » (*Arch. d'Elect. Méd.*, 1912, p. 500).

Zipperlin. — « La Rœntgenthérapie dans l'asthme bronchique » (*Strahlenthérapie*, 1930, p. 88-94).

Zunz et **La Barre.** — « Variations de la coagubilité du sang, de la glycémie et de la calcémie sous l'influence des rayons X » (*Comple rendu des sciences biol.*, 1927, p. 125).

Bordeaux. — Imprimerie J. Bière, 18, rue du Peugue. — 1936.